Réflexions à propos de l'initiation des enfants de 10 -12 ans à l'éveil scientifique

UMONS Université de Mons

sciences

Institut d'Administration Scolaire

Présentation

Soizic Mélin

- Master en Sciences physiques
- Enseignement secondaire (7ans : cours de physique - 3 dernières années au lycée)
- Conceptrice de cours de sciences (5 ans : EAD)
- Depuis 2000 : Université de Mons
  - Service de physique expérimentale et biologique (P. Gillis)
  - Carré des Sciences (F. Lo Bue)
  - INAS (M. Demeuse)

Éveil scientifique (physique)
Élèves de fin de primaire et les instituteurs

Historique

- Les instituteurs sont venus chez nous avec leurs classes
  - Nous prenions le rôle de l'enseignant
  - Les enseignants jouaient le même rôle que les leurs élèves

  Mais de retour en classe, les instituteurs n'osaient pas travailler seuls.

- Nous sommes allés dans les classes
  - Les enseignants étaient les maîtres de la classe
  - Nous n'étions que des personnes ressources pour les instituteurs
  - Nous avions conçu 3 dossiers

  Mais si les instituteurs s'appropriaient le thème exploité avec nous, ils n'osaient pas aborder, seuls, une nouvelle thématique

- Valise pédagogique

Les inquiétudes des instituteurs

Les notions théoriques → Dossier pédagogique + DVD

La démarche scientifique → Outils pédagogiques

La manipulation → Matériel + conseils

1ère inquiétude : Les savoirs

Le dossier enseignant

- ne doit pas être trop compliqué
- doit être suffisamment complet …

Le DVD propose des séquences

- qui présentent les expériences (les difficultés)
- menées par d'autres enseignants dans les classes
- présentant des personnes de terrain

Le dossier pour l'enseignant

- Partie théorique :
  - avec les notions de base
  - avec des questions plus spécifiques « Pour en savoir plus »
- Partie expérimentation :
  - Comment réaliser les montages,
  - Où trouver le matériel (consommables)
  - …
- Les documents à photocopier pour les élèves
- Pragmatique : Livret mode d'emploi

Les savoirs / 2

Nous avons ciblé trois thèmes :

- L'énergie et l'électricité
    - Transformations d'une forme d'énergie en une autre
    - Le circuit électrique – conducteurs / isolants
    - …
- Les machines simples
    - Les forces
    - Compromis
    - …
- L'air et la pression atmosphérique
    - L'air
    - Température / chaleur
    - …

2ème inquiétude : approche à la démarche scientifique

- À partir d'une question posée, d'une situation problème, de l'observation d'un phénomène naturel, …
- se poser des questions
- imaginer des hypothèses,
- tester ces hypothèses,
- confirmer ou infirmer … et conclure provisoirement

Savoir-faire

- L'énigme étant posée, rechercher et identifier des indices susceptibles d'influencer la situation envisagée
- Concevoir ou adapter une procédure expérimentale
- Comparer, trier des éléments en vue de les classer de manière scientifique
- Valider des résultats de recherche
- Elaborer un concept, un principe
- Confirmer ou infirmer un raisonnement par des arguments vérifiés
- Schématiser une situation expérimentale

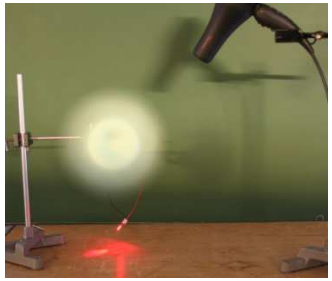
Compétences

- Démarches mentales : saisir, traiter, mémoriser, utiliser et communiquer l'information.
- Manières d'apprendre : réflexion sur la méthode de travail, planifier une activité, utiliser des outils de travail, des documents de référence.
- Attitudes relationnelles : se connaître, prendre confiance, connaître les autres et accepter les différences.

La démarche scientifique 1

Partir d'une question posée, d'une situation problème, de l'observation d'un phénomène naturel, … 😲

- Construire une mini-éolienne
- Construire des outils de manutention pour une cabane perchée dans les arbres
- Construire une mini-montgolfière



Démarche scientifique 2, 3 et 4

Se poser des questions

Imaginer des hypothèses

Tester ces hypothèses

- L'enveloppe : Quelle matière ? Quelle forme ? Quel volume ? …
- Estimer l'altitude, chronométrer le temps de vol …

Les enfants apprécient beaucoup ce genre de projet mais … spontanément ils ont tendance à se lancer dans des tentatives désordonnées …

Travailler la notion de paramètre n'est pas une manière de faire naturelle pour les enfants.

3ème inquiétude : Expériences

Se méfier des expériences dites « faciles »

- Le verre retourné
- Montrer que l'air est pesant
- Fabriquer facilement une mini-éolienne
- …

→ Toujours essayer les expériences en classe avant le travail avec les élèves.

Démarche scientifique 5

Confirmer ou infirmer … et conclure provisoirement

-A partir du vécu, de l'expérience : tirer certaines conclusions scientifiquement correctes ;

-Vocabulaire simple mais correct ;

-Importance d'insister sur l'aspect provisoire de la conclusion et de la compréhension du phénomène.

Amener les enfants vers plus d'autonomie

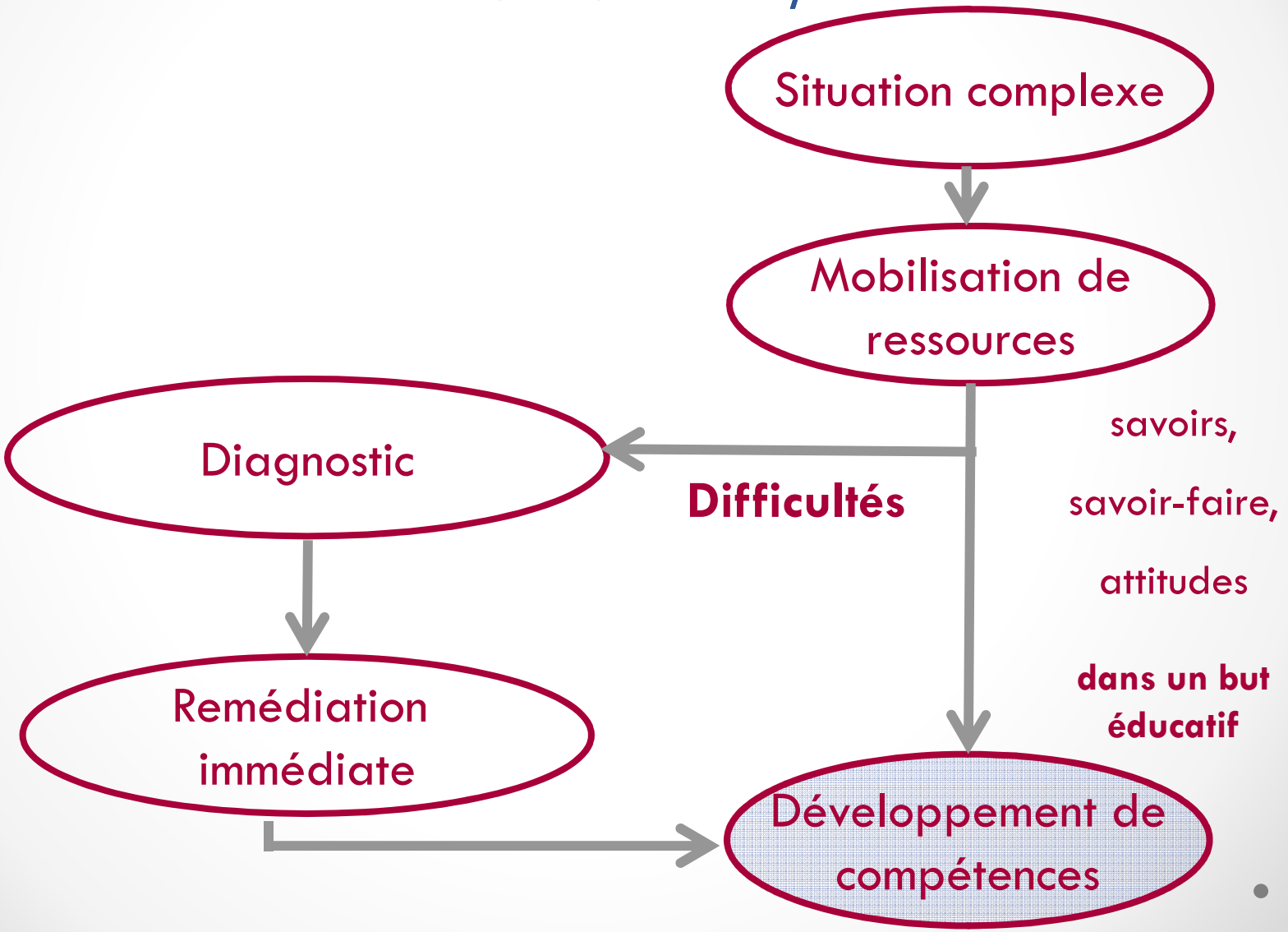
Favoriser une autre répartition des tâches dans la classe :

- l'enseignant ne « dirige » pas mais accompagne
- une réelle implication des élèves
- une discussion entre élèves

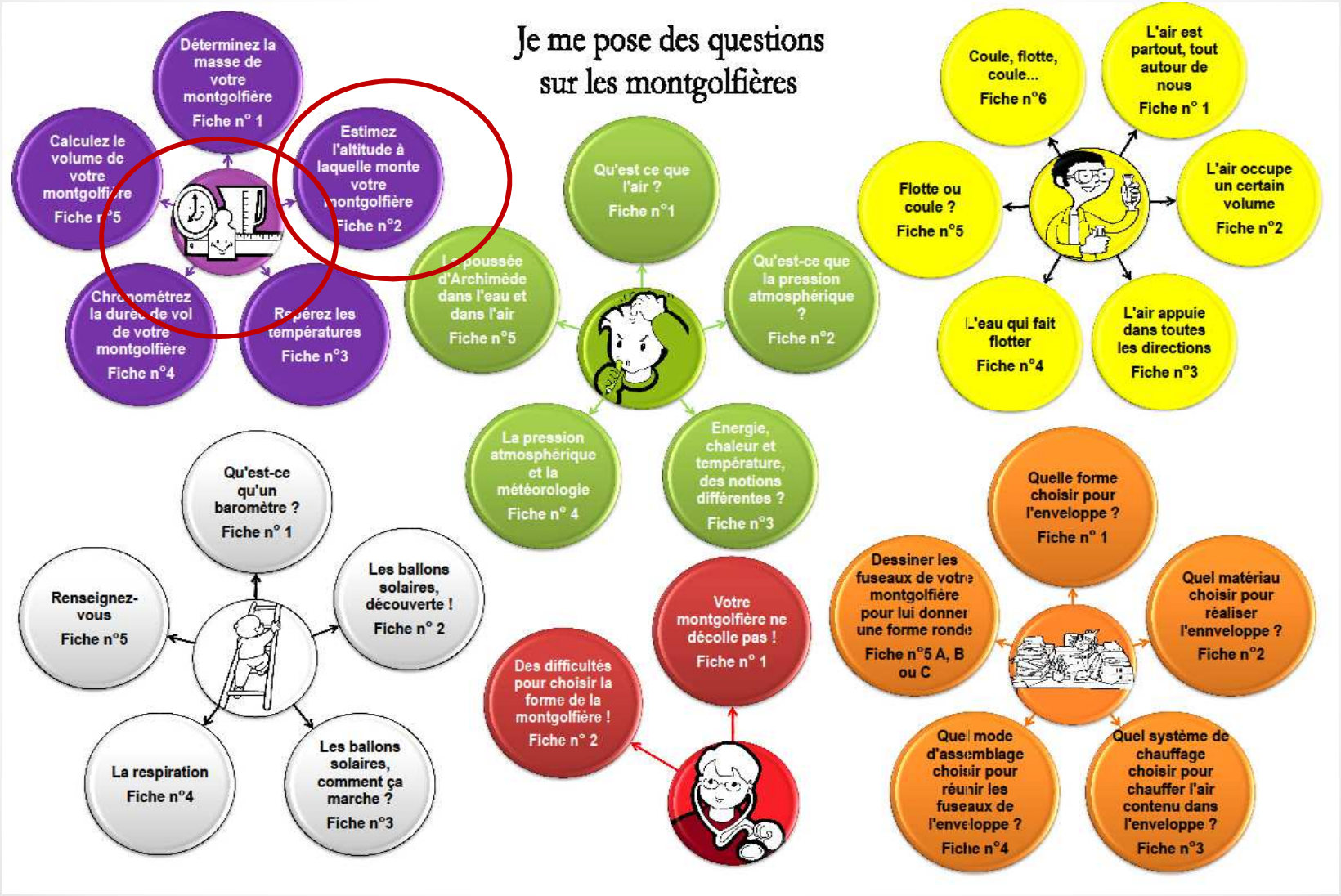
⟶ Proposer une méthodologie adaptée

- l'autodiagnostic
- la remédiation immédiate

Amener les enfants vers plus d'autonomie / 2



Grille d'autodiagnostic (élèves)


Je me pose des questions sur les montgolfières
Déterminez la masse de votre montgolfière Fiche n° 1
Estimez l'altitude à laquelle monte votre montgolfière Fiche n°2
Calculez le volume de votre montgolfière Fiche n°5
Chronométrez la durée de vol de votre montgolfière Fiche n°4
Repérez les températures Fiche n°3
Qu'est ce que l'air ? Fiche n°1
La poussée d'Archimède dans l'eau et dans l'air Fiche n°5
Qu'est-ce que la pression atmosphérique ? Fiche n°2
La pression atmosphérique et la météorologie Fiche n° 4
Energie, chaleur et température, des notions différentes ? Fiche n°3
Coule, flotte, coule... Fiche n°6
L'air est partout, tout autour de nous Fiche n° 1
Flotte ou coule ? Fiche n°5
L'air occupe un certain volume Fiche n°2
L'eau qui fait flotter Fiche n°4
L'air appuie dans toutes les directions Fiche n°3
Qu'est-ce qu'un baromètre ? Fiche n° 1
Les ballons solaires, découverte ! Fiche n° 2
Renseignez-vous Fiche n°5
La respiration Fiche n°4
Les ballons solaires, comment ça marche ? Fiche n°3
Votre montgolfière ne décolle pas ! Fiche n° 1
Des difficultés pour choisir la forme de la montgolfière ! Fiche n° 2
Quelle forme choisir pour l'enveloppe ? Fiche n° 1
Dessiner les fuseaux de votre montgolfière pour lui donner une forme ronde Fiche n°5 A, B ou C
Quel matériau choisir pour réaliser l'ennveloppe ? Fiche n°2
Quel mode d'assemblage choisir pour réunir les fuseaux de l'enveloppe ? Fiche n°4
Quel système de chauffage choisir pour chauffer l'air contenu dans l'enveloppe ? Fiche n°3

Fiches d'aide (élèves)

Fiche n°2 : Estimez l'altitude à laquelle monte votre montgolfière

Il n'est pas facile d'estimer une altitude !

Voici quelques suggestions pour vous aider :

- Si la montgolfière s'élève dans la classe : comparez la hauteur à laquelle elle monte à votre taille, à la hauteur du plafond…

- Si la montgolfière s'élève à l'extérieur, près d'un bâtiment de l'école : essayez de compter le nombre d'étages …

- Si la montgolfière s'élève près d'un arbre : renseignez-vous sur la taille possible de cette espèce d'arbre…
- Vous pouvez aussi attacher une ficelle à la montgolfière, vous la déroulerez très rapidement au fur et à mesure de la montée et mesurerez la longueur de la corde une fois la montgolfière retombée.

Notez les résultats dans votre cahier de bord.

Pour comparer les différentes montgolfières construites, vous pouvez aussi mesurer d'autres caractéristiques : vous les trouverez dans les fiches n° 1, 3, 4 et 5

Mais aussi …

Il est possible de :

- faire passer les élèves par différentes phases :
  - de représentation (individuelle, de groupe),
  - de construction,
  - de nouvelle représentation (comparaison),
  - de synthèse
- garder des traces écrites (le carnet de bord);
- travailler l'interdisciplinarité.

Livret mode d'emploi (enseignants)

Il doit être le plus concret possible :

- La thématique abordée
- Les compétences visées
- La méthodologie mise en place (autodiagnostic et la remédiation immédiate, les différentes phases)
- L'organisation dans la classe : dans le local, dans le temps, documents disponibles, …
- Comment exploiter le dossier enseignants au mieux
- Quelques exemples de préconceptions

Dossier théorique (enseignants)

La partie théorique :

-Chapitre 1. Historique

-Chapitre 2. Construction en classe

-Chapitre 3. L'air

-Chapitre 4. La poussée d'Archimède

-Chapitre 5. Les corrections de fiche d'aide

Annexes :

-Notions plus spécifiques

-Documents pour les élèves

- Lexique
- Fiches d'aide
- Grille d'autodiagnostic
- Dossiers …

Valise *Aérothèque*

- Le livret mode d'emploi
- Le classeur
- Le matériel nécessaire pour …
    - confectionner l'enveloppe de la montgolfière
    - chauffer l'air
    - faire des mesures (thermomètres, mètres, …)
    - réaliser les expériences complémentaires (propriétés de l'air, poussée d'Archimède)
    - prendre des photos d'altitude

Conclusion

Notre expérience avec les instituteurs :

- La valise peut être une des pistes de réponse aux inquiétudes des enseignants :
  - niveau des savoirs (dossier théorique) ;
  - niveau de la démarche scientifique (situation mobilisatrice, autodiagnostic et remédiation immédiate) ;
  - niveau des expériences (fournit l'essentiel du matériel, DVD, conseils pratiques).
- Mais il y a un prix à payer :
  - demande un réel investissement de la part des enseignants ;
  - recentrer l'intérêt des élèves sur la démarche ;
  - recentrer l'intérêt des élèves sur les documents papier qui sont utiles pour une exploitation maximale de la valise.

Merci pour votre attention.

soizic.melin@umons.ac.be